

A close-up photograph of a person's hand holding a metal hexagonal cap over a dark, thick, black sludge sample. The sludge is spread on a metal plate. The background is a solid brown color.

Organiske miljøgifter i avløpslam

resultater fra undersøkelsen 2022/23

Finansiert av Norsk Vann og Miljødirektoratet

Gjennomført av COWI og Norwaste AS

Line Blytt

Fagtreff i Vannforeningen 11. mars 2024

Tidligere undersøkelser

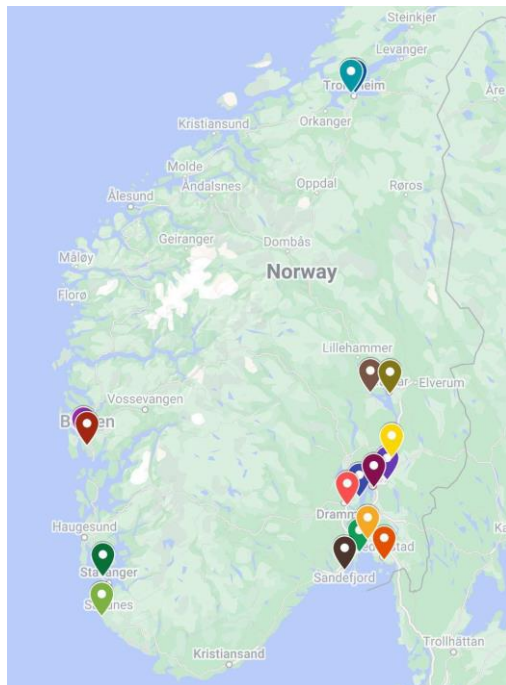
- Undersøkelse av miljøgifter i avløpsslam ca. hvert femte år:
 - 1995/96 - 6 stoffer/stoffgrupper, 8 renseanlegg
 - 2001/02 - 6 stoffer/stoffgrupper, 8 renseanlegg
 - 2006/07 - 8 stoffer/stoffgrupper, 10 renseanlegg
 - 2011/12 - 15 stoffer/stoffgrupper, 15 renseanlegg
 - 2017/18 - 21 stoffer/stoffgrupper, 18 renseanlegg
 - 2022/23 - 23 stoffer/stoffgrupper, 17 renseanlegg

Samme prøvetakingsopplegg:

- Månedsblandprøver etter avvanning fra oktober til og med februar
- Akkrediterte analyser på referanselaboratorium i Tsjekia



17 renseanlegg / biogassanlegg



- Bekkelaget renseanlegg
- Bergen biogassanlegg
- Flesland renseanlegg
- Fulgevik renseanlegg
- Gardermoen renseanlegg
- Grødaland renseanlegg (IVAR)
- HIAS IKS
- Høvingen renseanlegg
- SNJ (IVAR)
- Ladehammer renseanlegg
- NRA
- Rambekk renseanlegg
- Sandefjord renseanlegg
- Solumstrand renseanlegg
- Tønsberg renseanlegg
- VEAS
- Øra (FREVAR)

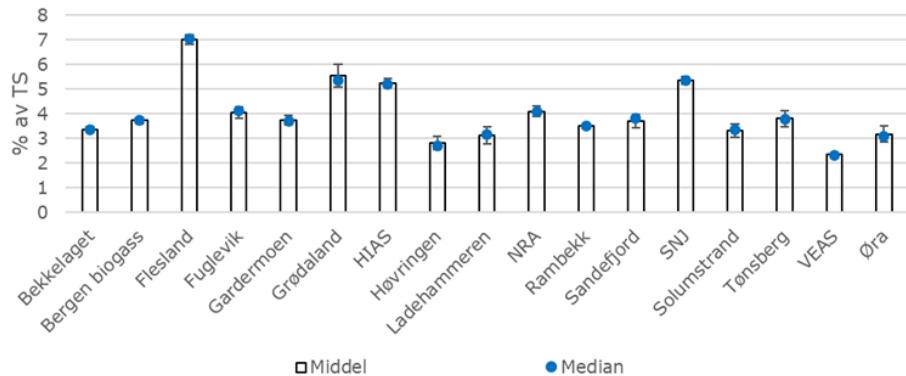


Analyserte stoffer, antall ulike stoffer og antall prøver ()

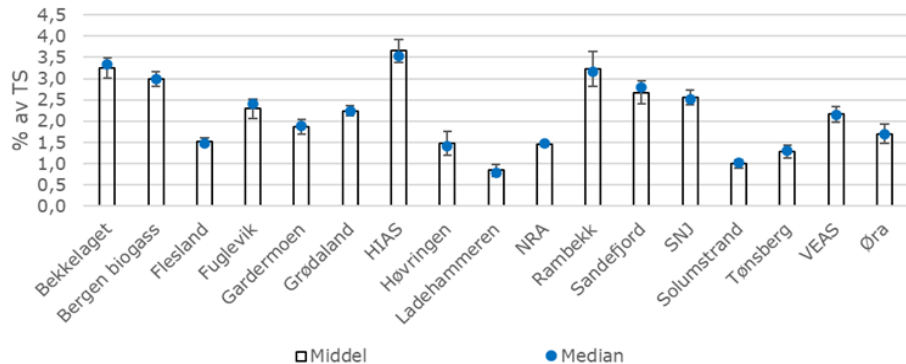
- PAH₁₆ 3 - 16 ulike stoffer (85)
- Bromerte flammehemmere - 34 ulike (68)
- Ftalater - 5 ulike (85)
- Nonylfenol/-etoksilater og ulike alkylfenoler - 10 ulike (51)
- Anionisk tensider (LAS) (51)
- Kationisk tensid (QAC) (51) **NY**
- Perfluorerte alkylstoffer (PFAS) 22 ulike (51)
- Polyklorete bifenyler (PCB₇) - 7 ulike (85)
- Triklosan - 2 ulike stoffer (51)
- Siloksaner - 3 ulike stoffer (27)
- Muskforbindelser - 2 ulike stoffer (85)
- Arsen (27)
- Sølv (27)
- Bisfenoler - 15 ulike (60)
- Fosfororganiske flammehemmere - 9 ulike (27)
- Klorparafiner - 3 ulike (27)
- UV-stoffer- 8 ulike (36)
- Medisinrester - 75 ulike (51)
- Tinnorganiske forbindelser - 3 ulike (8)
- Organisk karbon, TOC (85)
- Total fosfor (85)
- Total nitrogen (85)
- Tungmetall 7 ulike - egenrapportering (85)

Næringsstoffinnhold tot-N og tot-P

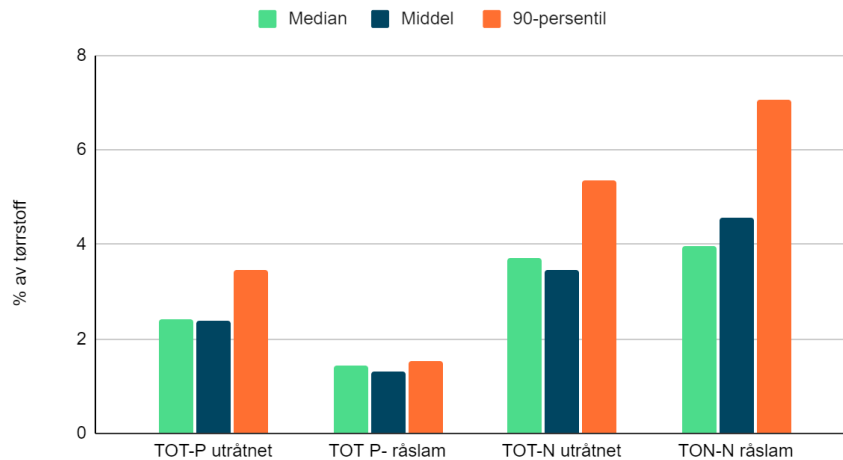
Totalt nitrogen (Tot-N)



Totalt fosfor (Tot-P)



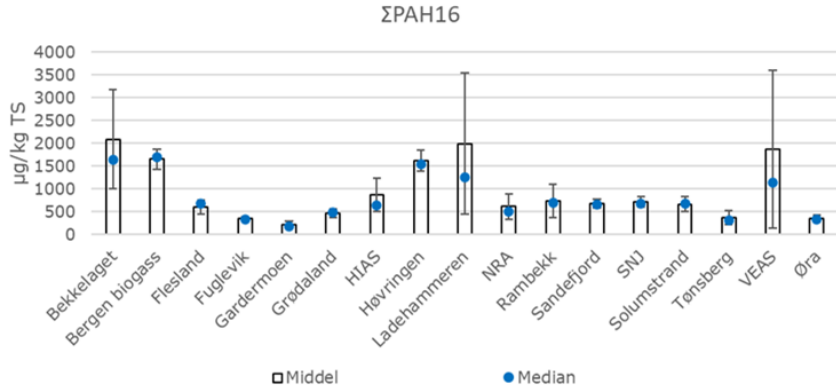
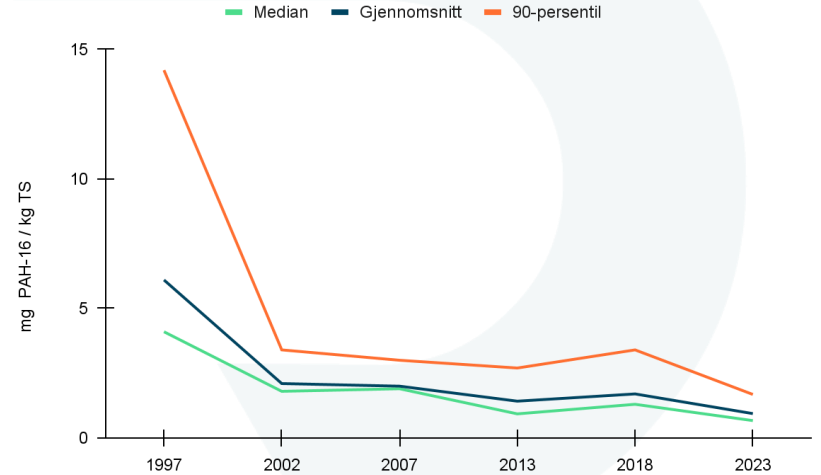
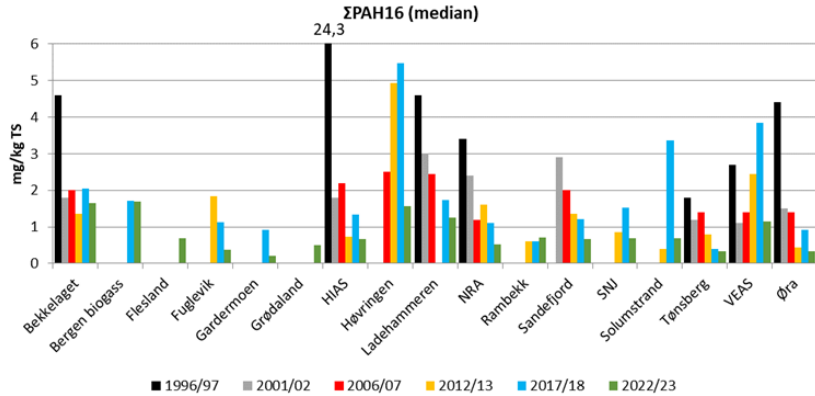
Fosfor og Nitrogen i utråtnet slam og råslam



Plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen varierer i slam og spesielt mellom utråtnet slam og råslam (ikke biologisk stabilisert slam)

Ved utråtning øker tot-P konsentrasjonene og tot-N reduseres etter utråtning siden mineralisert N følger rektvann ved avvanningen.

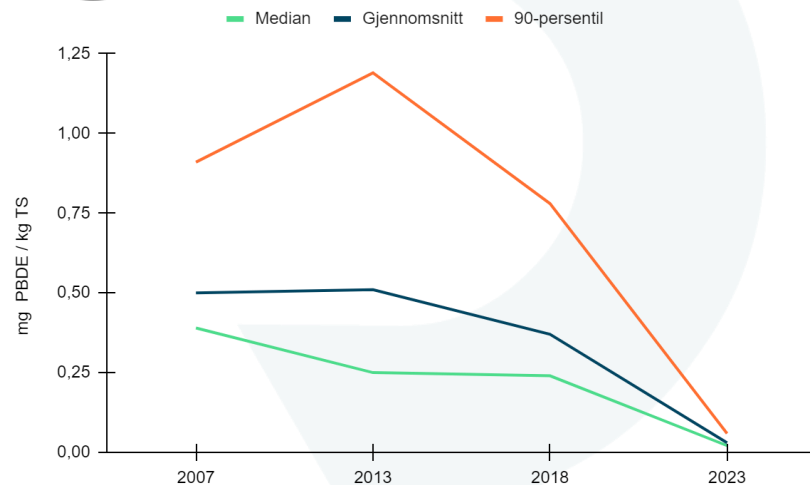
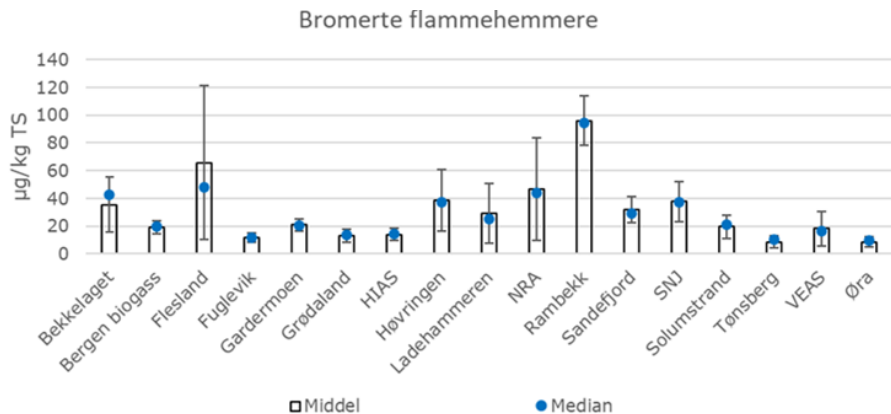
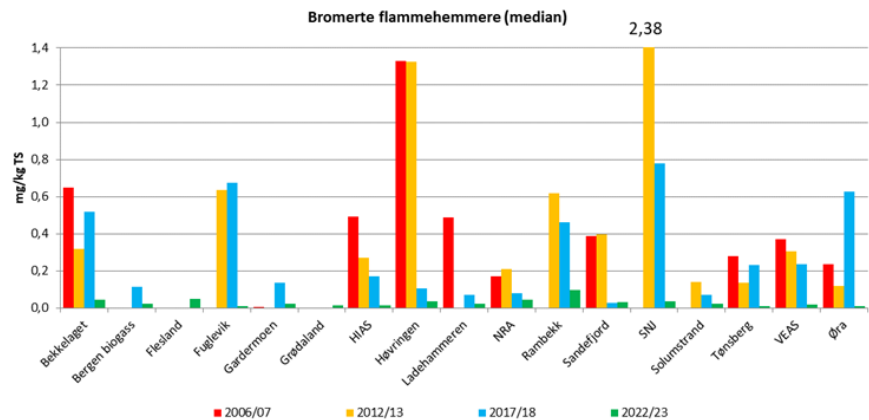
PAH₁₆



PAH dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale og er en viktig bestanddel av kreosot, tjære og asfalt. PAH er et uønsket biprodukt fra visse industrielle prosesser og dannes dessuten ved veislitasje. Bidrag fra bileksos, vedfyring, oljefyring, skogbrann, bråtebrann og halmbrenning

Grenseverdi for organisk gjødsel EU: 1,5-10 mg/kg TS

Bromerte flammehemmere

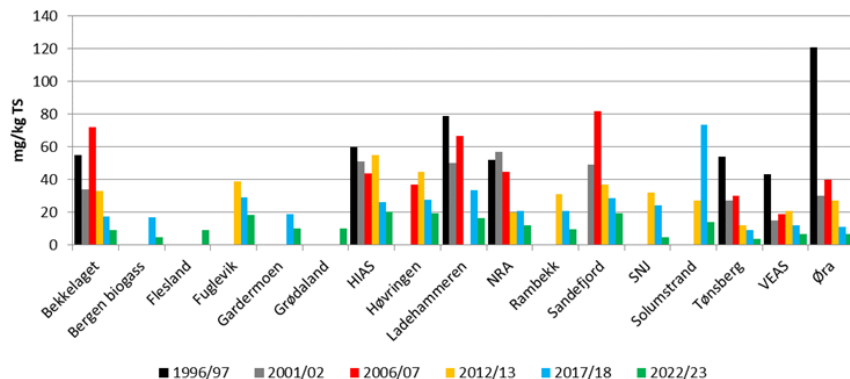


Forbruket av bromerte flammehemmere i Norge er redusert siden 2005, men har vært relativt stabilt de siste årene. Antas at importerte, faste produkter er den største kilden til utslipp. Selv om det er knyttet usikkerhet til hvor store mengder som finnes i produkter i Norge, er det antar man at utslippene ikke har økt i takt med bruken

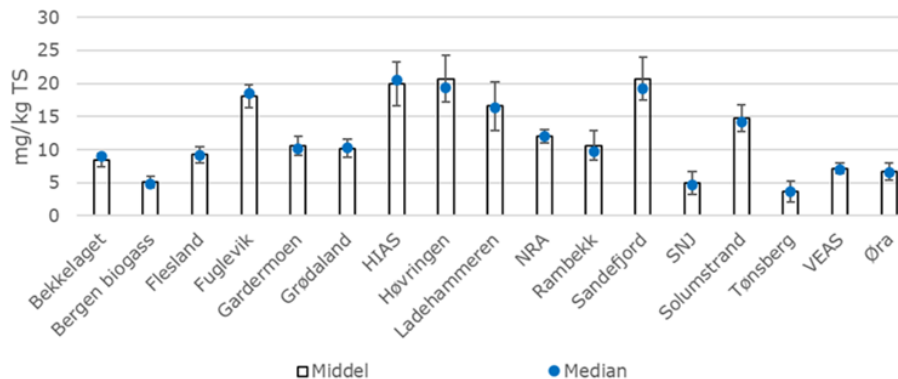
Ftalater (her vises DEHP)



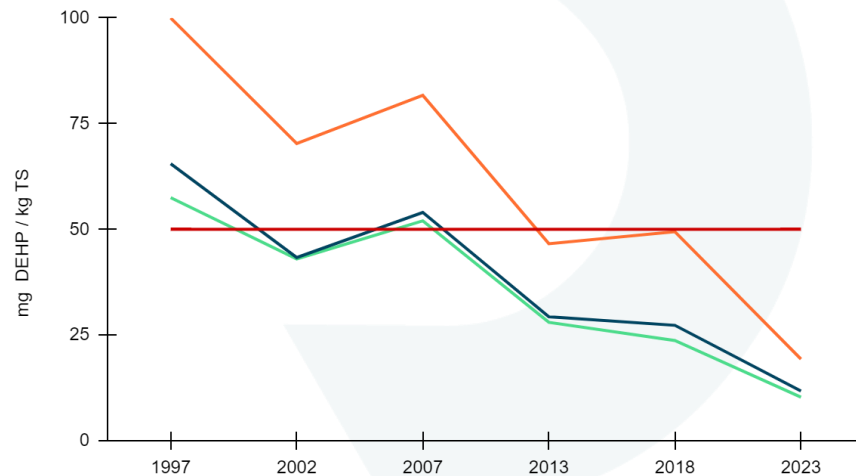
DEHP (median)



DEHP

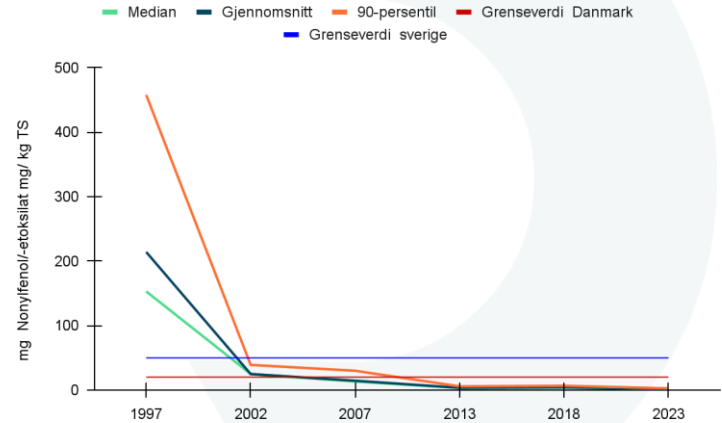
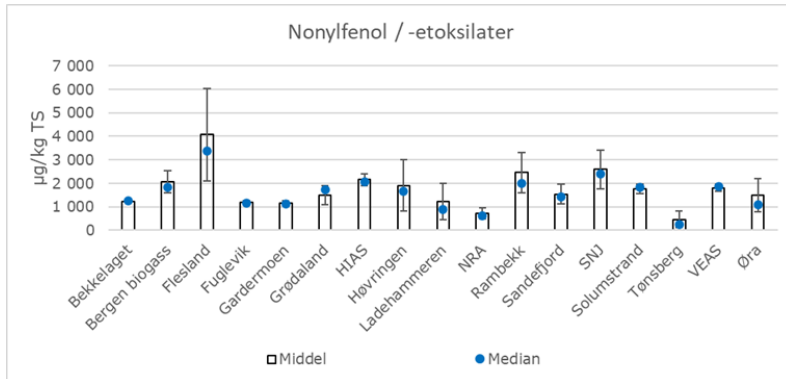
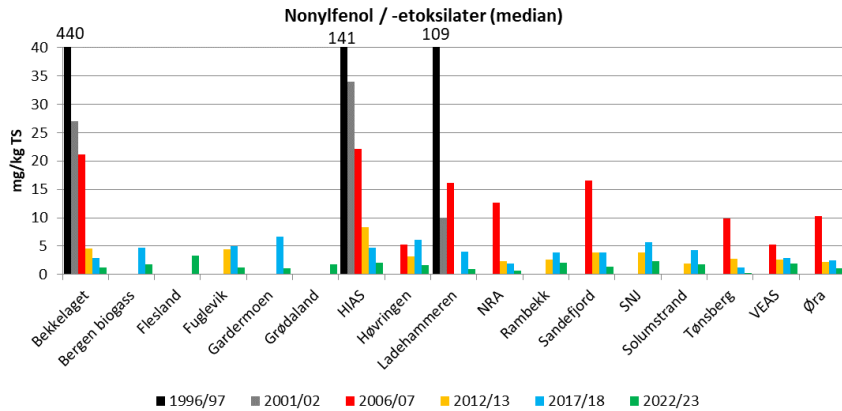


Median Gjennomsnitt 90-persentil Forslag grenseverdi



Ftalater brukes hovedsakelig som mykner i plast, særlig PVC, men også, som plastherdere, bindemidler til maling, lim etc., begroingshindrende maling og lim. Ftalater i myk PVC og andre plastprodukter er ikke kjemisk bundet og kan derfor lekk ut til omgivelsene når de er i bruk eller etter at de er kastet. I Norge finnes ftalater hovedsakelig i importerte produkter. DEHP er faset ut. Foreslått grenseverdi Norge: 50 mg/kg TS

Nonylfenol /-etoksilater

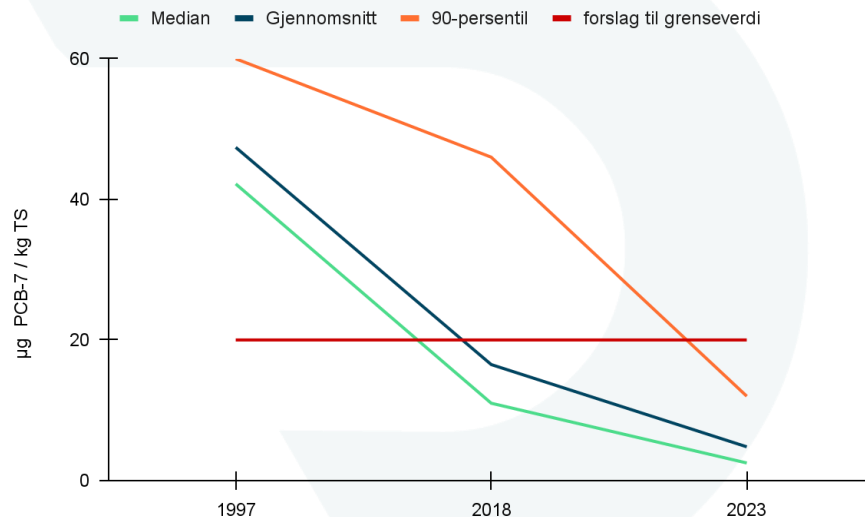
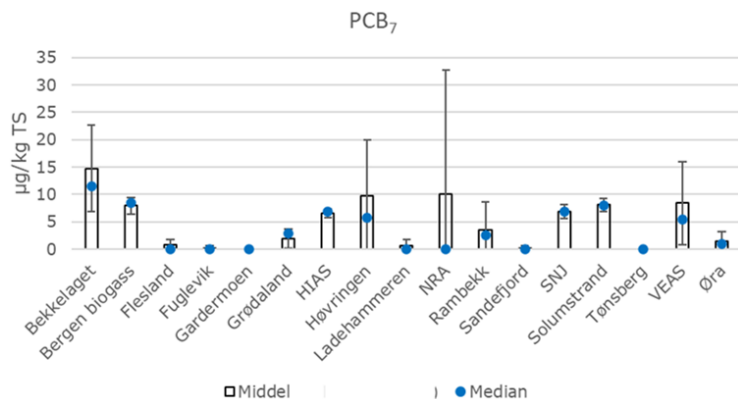
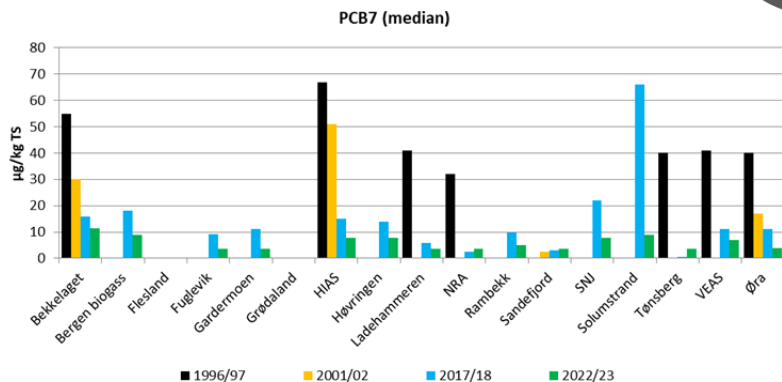


Nonyl- og oktylfenoler og deres etoksilater ble oppført på myndighetens prioritetsliste i 1997. Fremdeles vil importerte produkter, som tekstiler og plastprodukter, være en kilde.

Grenseverdi for nonylfenol/-etoksilater

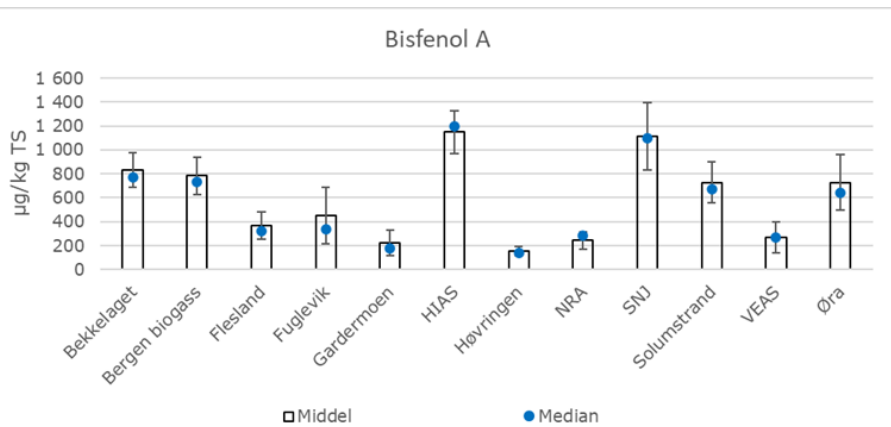
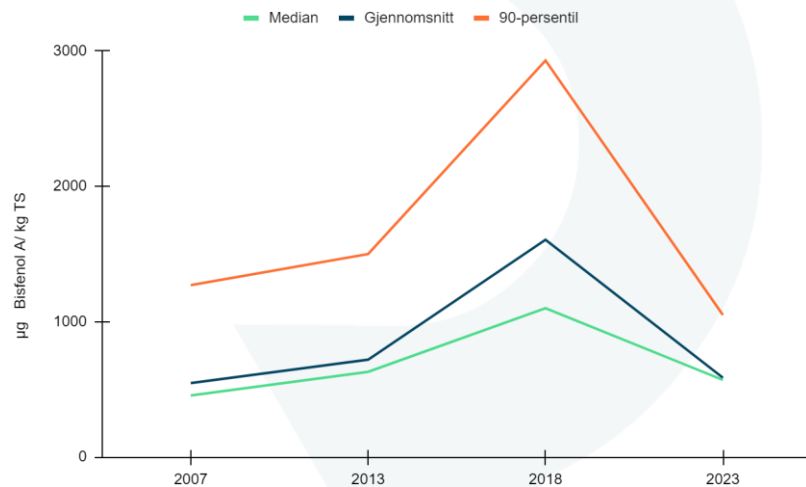
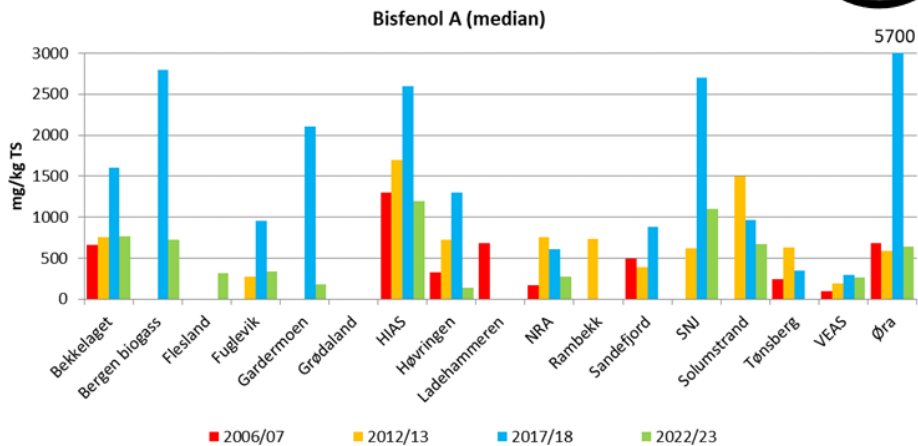
- Danmark 10 mg/kg TS
- Sverige 50 mg/kgS

PCB₇



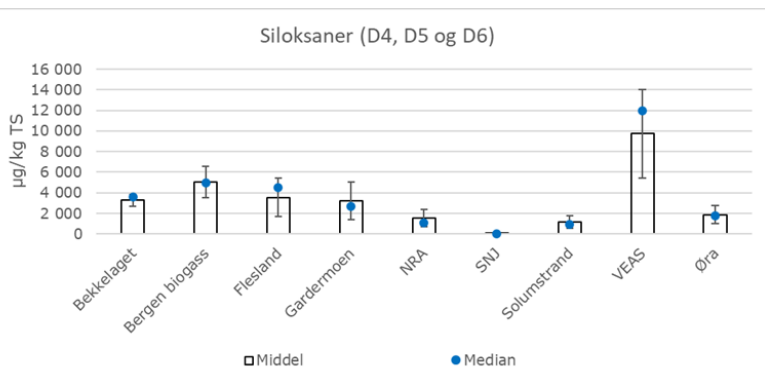
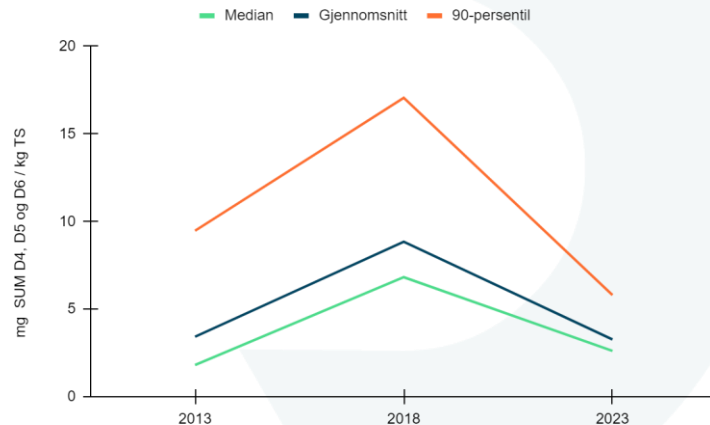
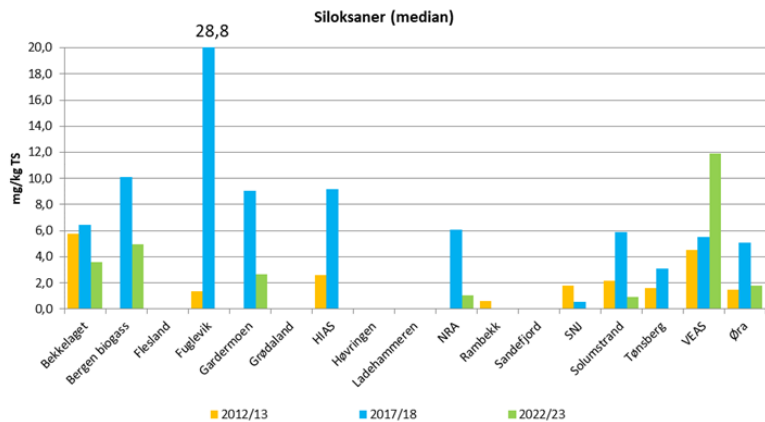
PCB ble brukt så tidlig som på 1930-tallet, men den største bruken var på 1960 og -70 tallet. PCB ble blant annet brukt i elektrisk utstyr og i bygningsmaterialer som mørteltilsetning, i isolerglass, lim, fugemasse og maling. PCB er i dag forbudt å bruke, men stoffet kan fortsatt lekke ut fra gamle produkter og materialer, særlig når de ender som avfall på deponier. Utlekking kan også skje fra forurenset grunn og sedimenter som er kontaminert med PCB.

Bisfenol A



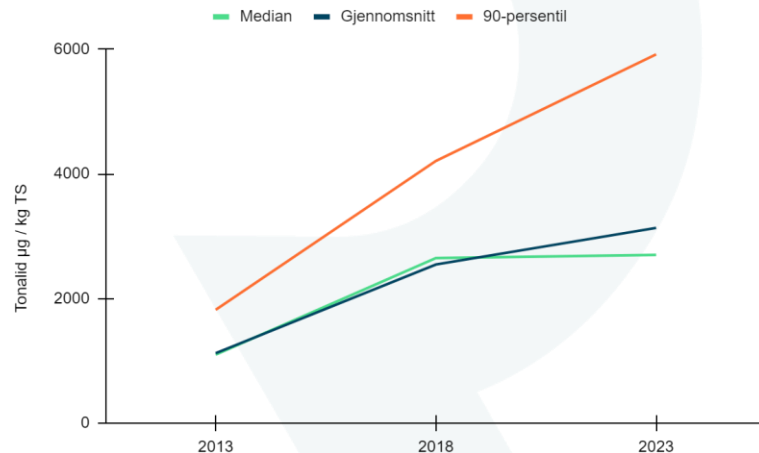
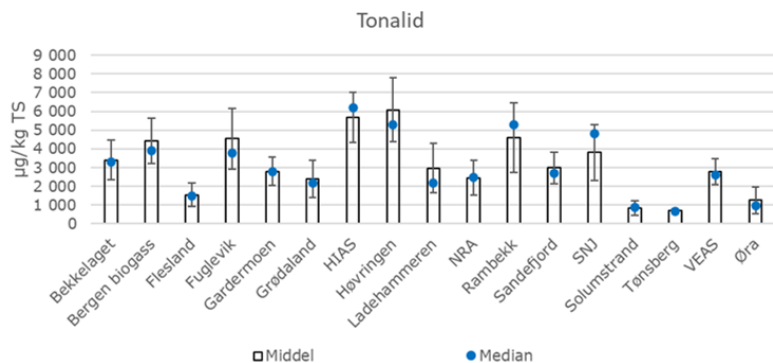
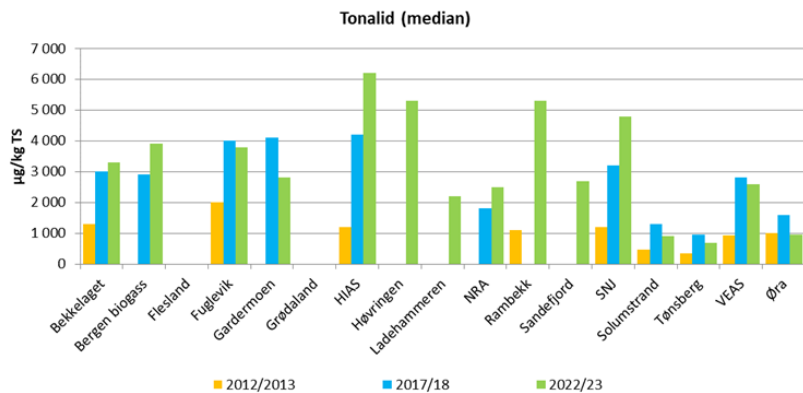
Bisfenol A ble oppført på myndighetenes prioritetsliste i 2007. Bisfenol B ble lagt til prioritetslisten i 2023. Det finnes lite informasjon om bruk og utslipp for andre bisfenoler, som bisfenol AF, bisfenol B, bisfenol BP, bisfenol F, bisfenol M og bisfenol S som erstatning for bisfenol A etter hvert som denne fases ut. Foreløpige undersøkelser viser at bisfenol F og bisfenol S kan ha tilsvarende effekter som bisfenol A.

Siloksaner



Siloksaner er en gruppe av kjemikalier som brukes i store mengder i produkter som såpe, hudpleieprodukter, deodoranter og sminke antas å være den største kilden til utslipp av siloksaner i Norge. De brukes også i industrien, tilsettes i drivstoff, bilvoks, rengjøringsmidler, maling, isolasjonsmaterialer og sement. D4, D5 og D6 står på kandidatlista i EUs kjemikalier regelverk Reach på grunn av sine miljøbetenkelige egenskaper. ¹²

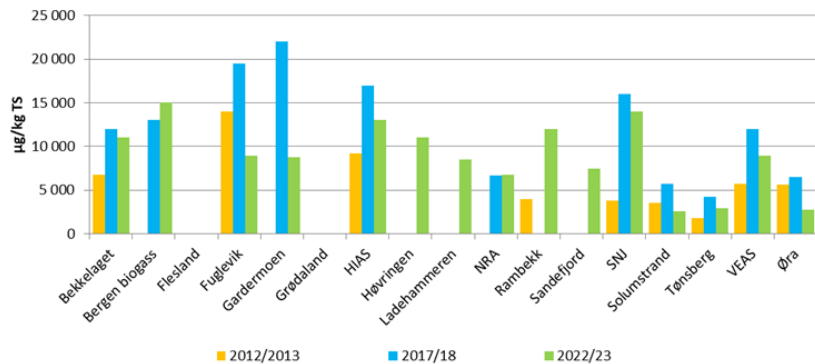
Tonaid



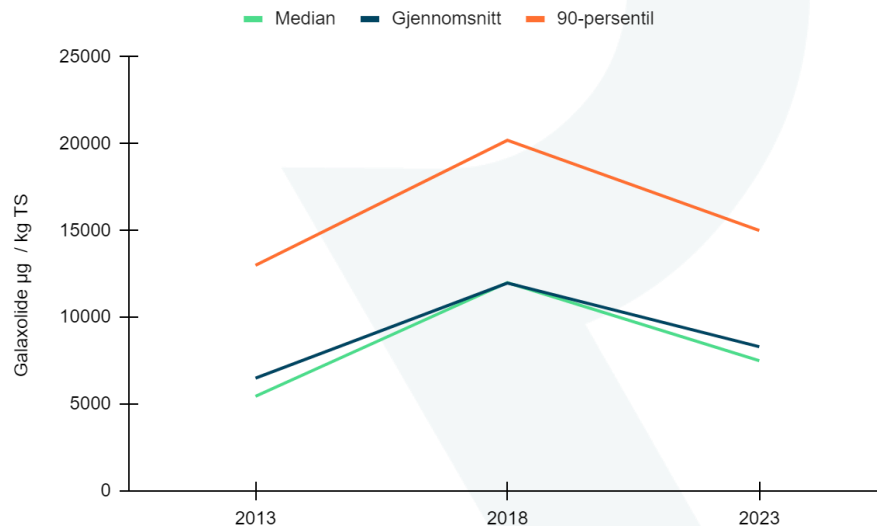
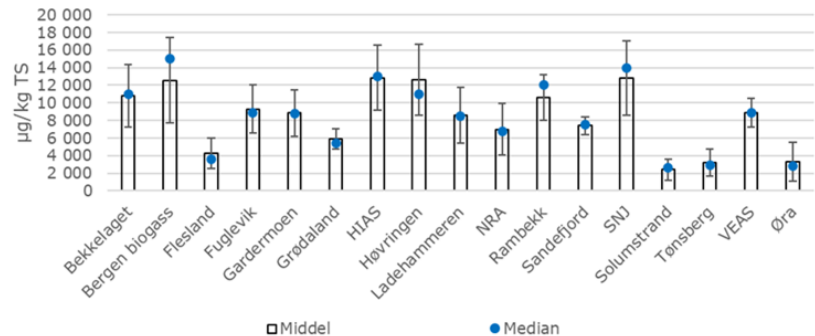
Galaxolid



Galaxolid (median)



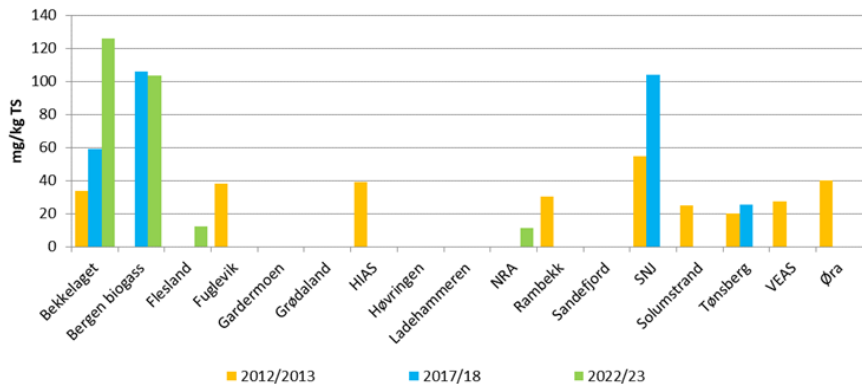
Galaxolid



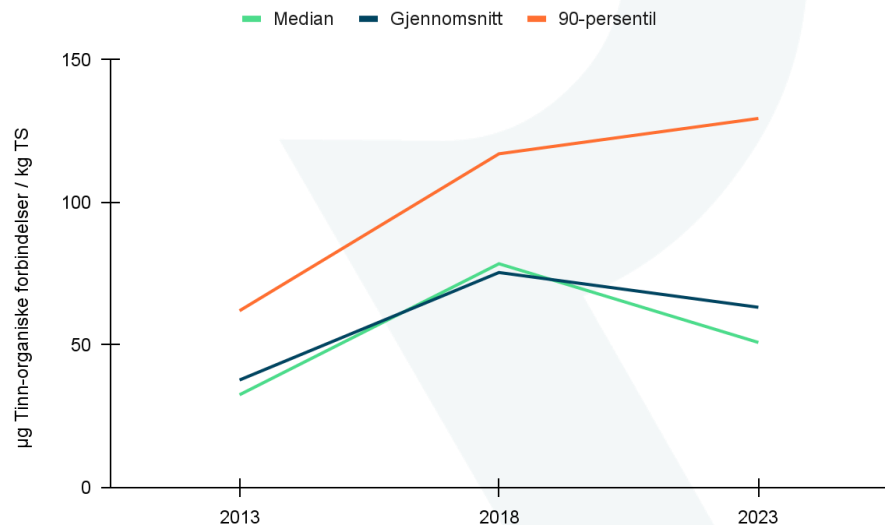
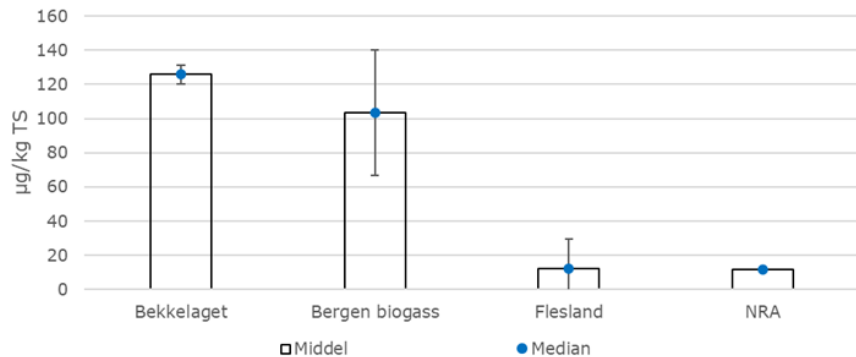
Tinnorganiske forbindelser (TBT + DBT + DOT)



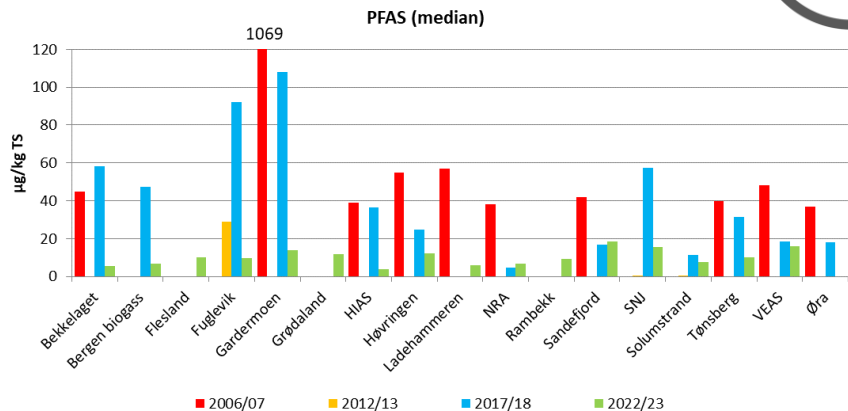
Tinnorganiske forbindelser (median)



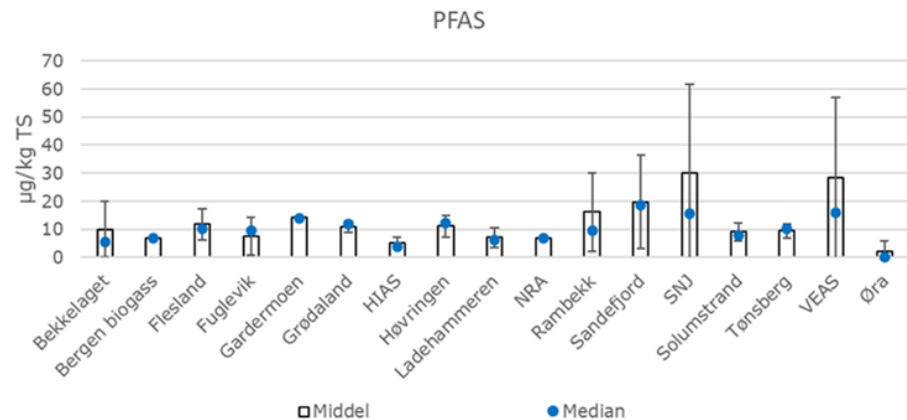
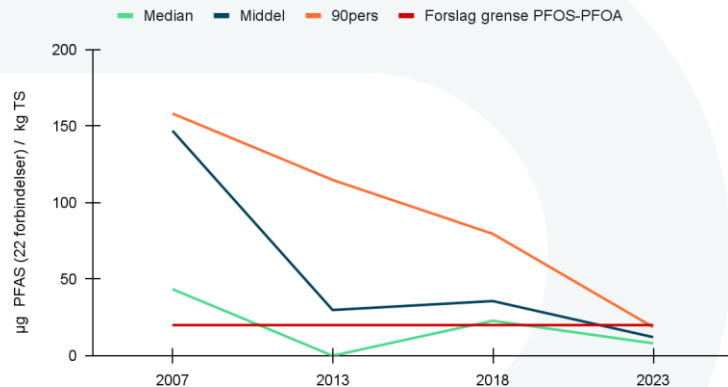
Tinnorganiske forbindelser



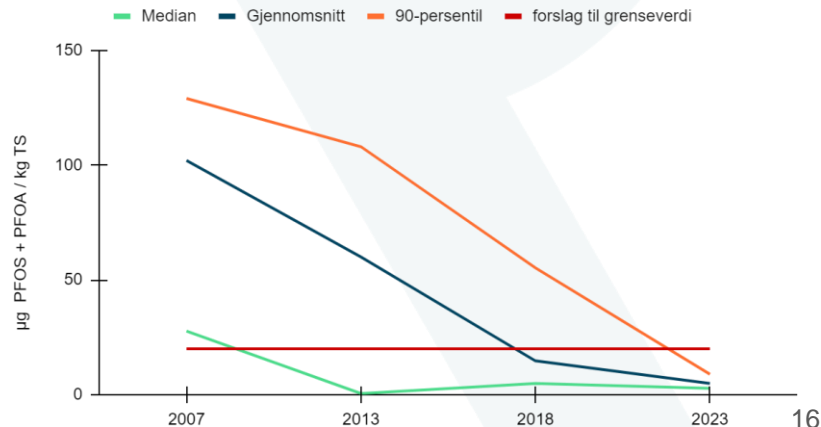
PFAS (22 forbindelser)



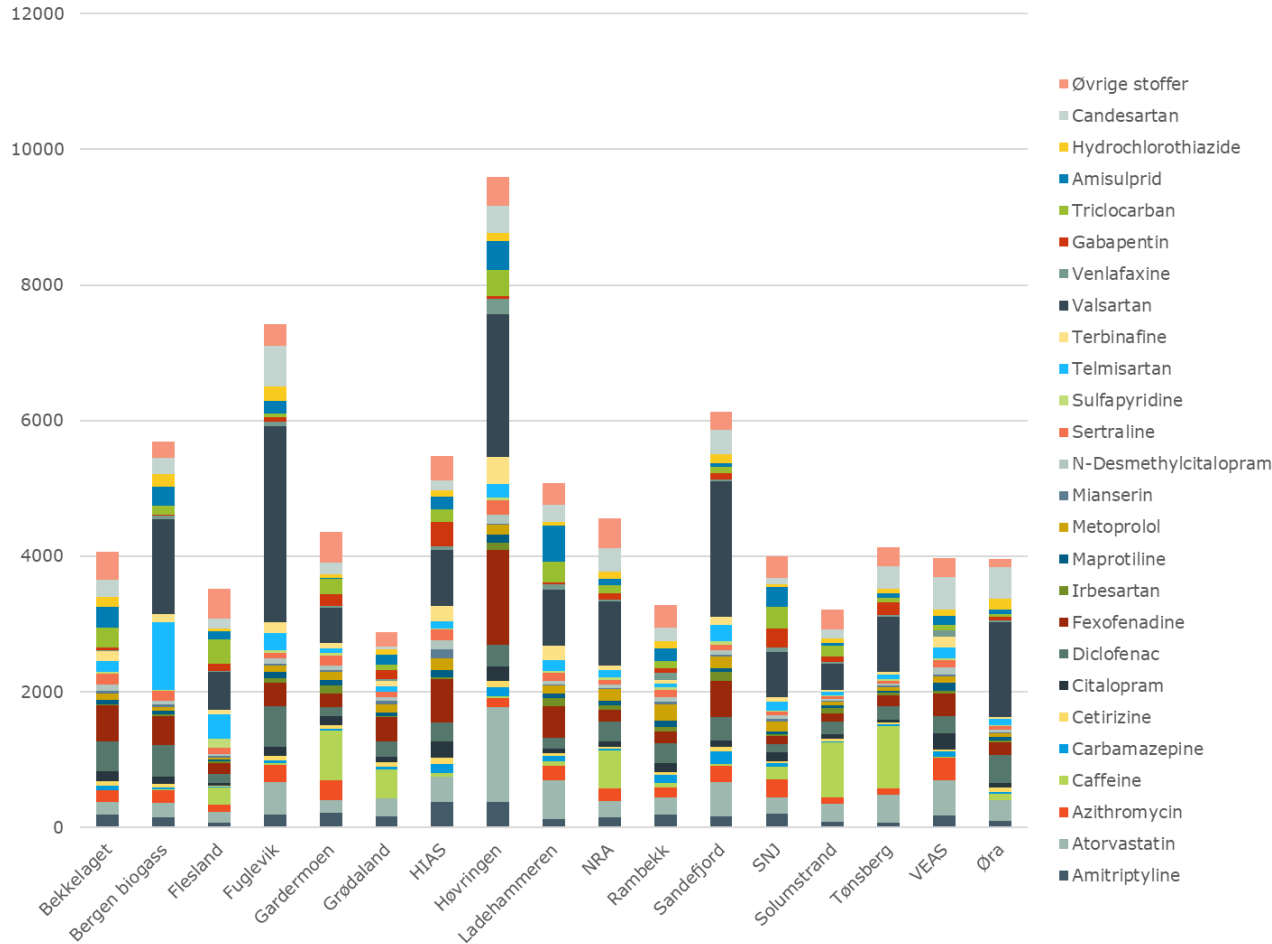
PFAS



PFOS + PFOA (foreslått grenseverdi 20 µg/ kg TS)

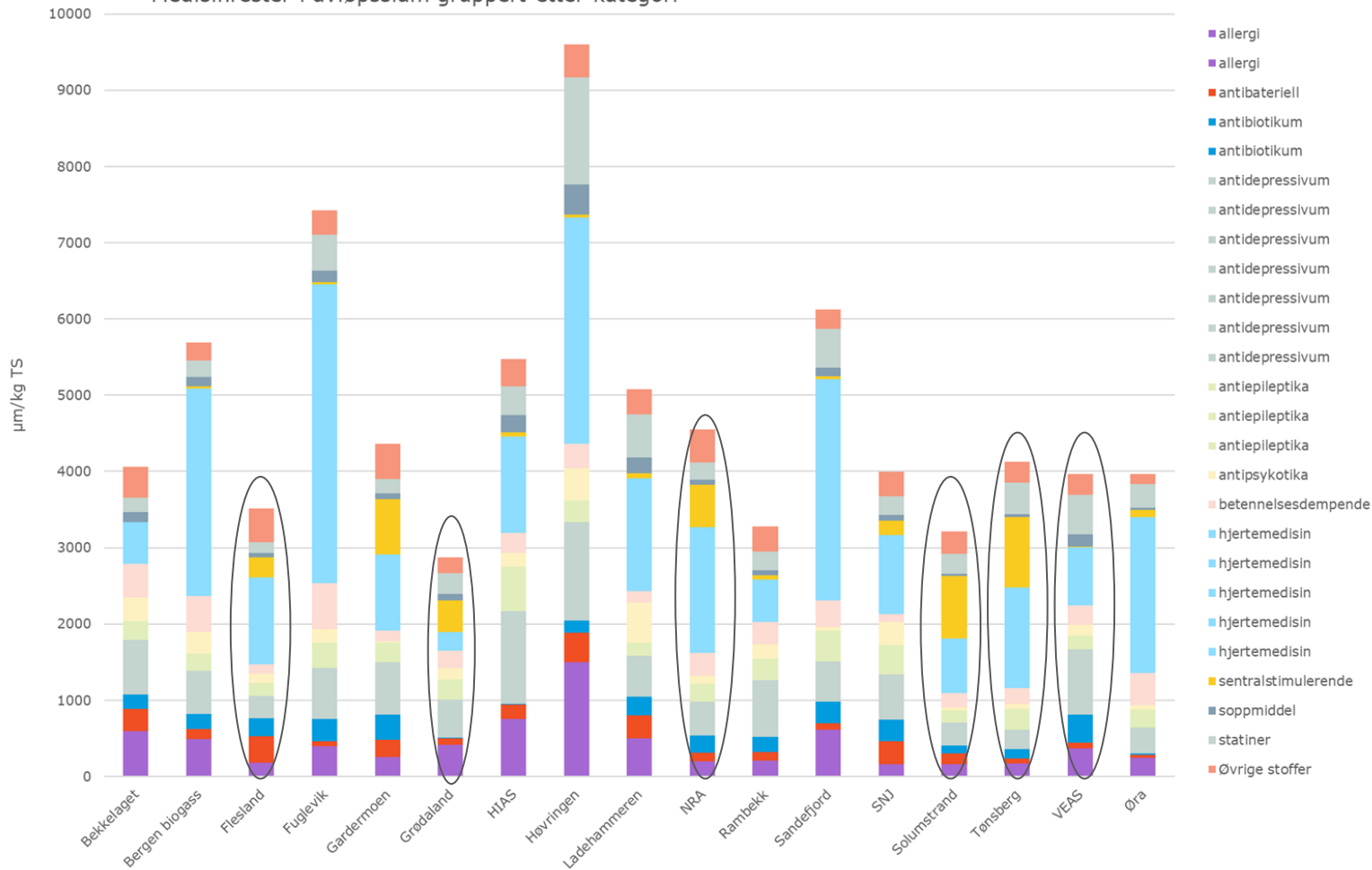


Medisinrester (µg/kg TS)



Kun verdier med medianverdi over 100 µg/kg TS i minst ett renseanlegg er vist i figuren

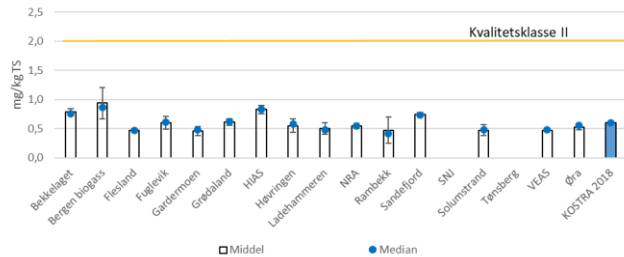
Medisinrester i avløpsslam gruppert etter kategori



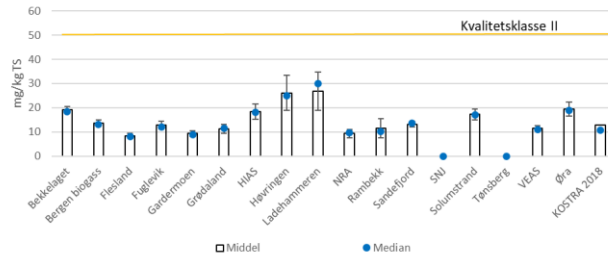
Markerte anlegg er råslam eller slam råtnet ut sammen med matavfall eller tilsatt kalk

Tungmetaller

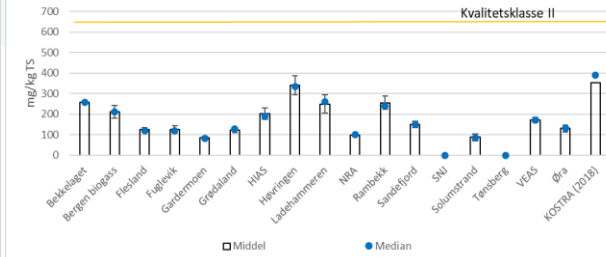
Kadmium



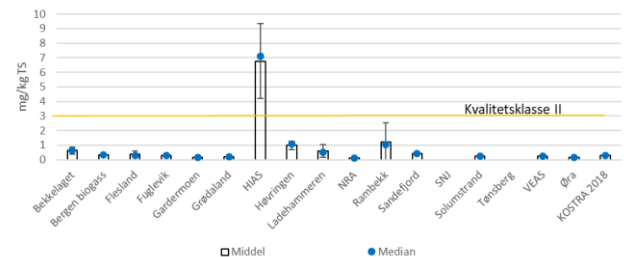
Nikkel



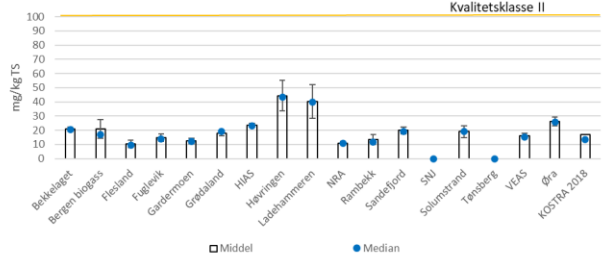
Kobber



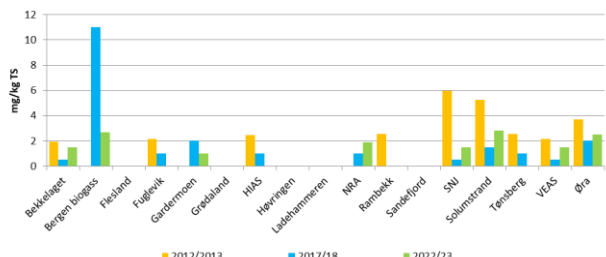
Kvikksølv



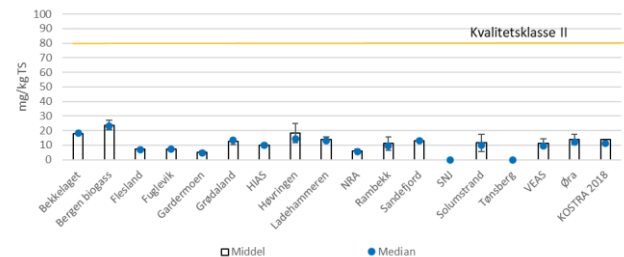
Krom



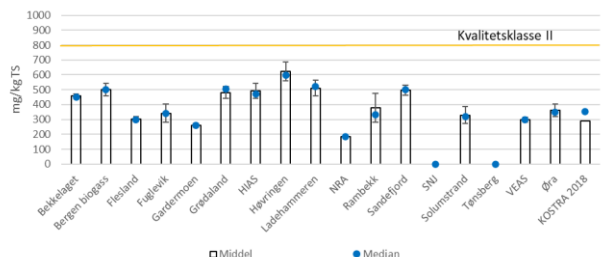
Arsen (median)



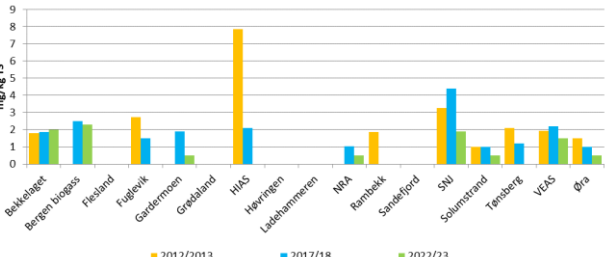
Bly



Sink

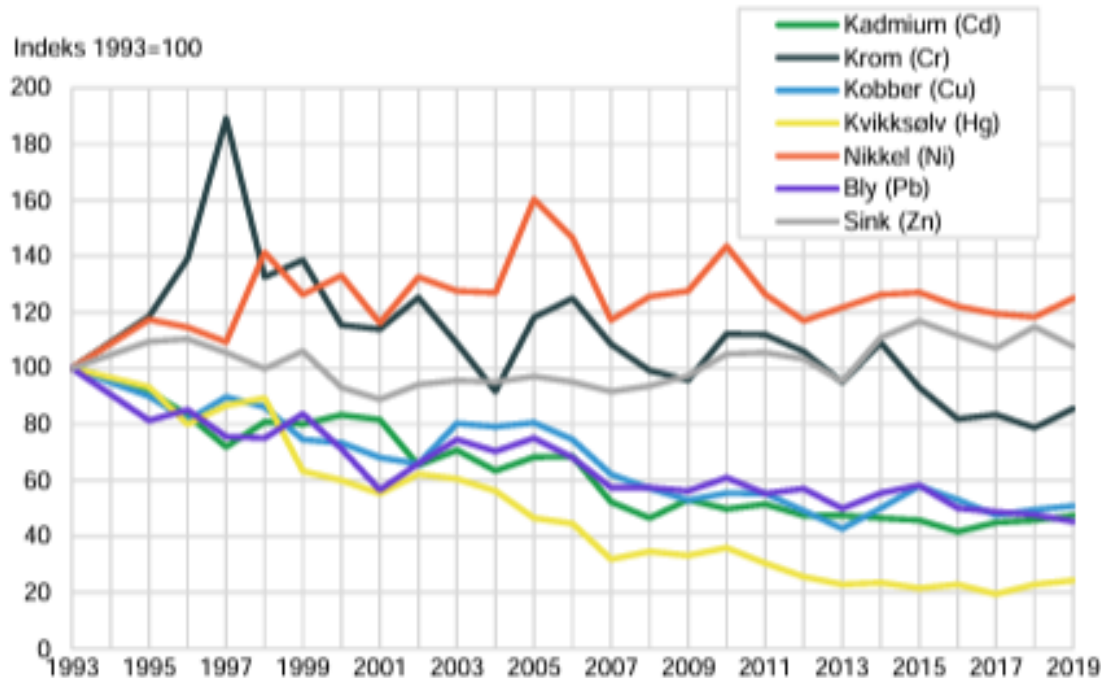


Sølv (median)



Utvikling av tungmetaller i slam over tid

Figur 4.15 Innhold av tungmetaller i avløpsslam. Hele landet. 1993 - 2019¹. Indeks (1993=100)



¹ Tall for 1994 eksisterer ikke og er i figuren kun «trukket» i form av direkte linje fra året 1993 til 1995.

Kilde: SSB - Avløp, SESAM (Miljødirektoratet), KOSTRA (SSB) og Altinn (Miljødirektoratet)

Stoff	2019 (SSB) middel	2023 middel (median)
Cd	0,6	0,6 (0,56)
Hg	0,4	0,85 (0,28)
Pb	13,1	12,2 (11,0)
Ni	13,7	15,2 (14,0)
Cr	18,4	20,8 (19,0)
Zn	367	401 (420)
Cu	169,5	174 (150)

Ny bestilling til VKM september 2023 - risikovurdering av helse- og miljøfarlige stoffer i avløpsslam brukt som gjødselvarer

1. Kartlegging av relevante helse- og miljøfarlige stoffer i avløpsslam
2. Risiko ved gjeldende praksis
3. Risiko ved bruk av avløpsslam på nye måter

Risiko for:

- Planter (spirehemming, avling, vekst)
 - Jord- og hagebruksplanter til mat og fôr
- Dyr (økotoksikologiske effekter, helse)
 - Jordlevende/vannlevende organismer og produksjonsdyr som spiser fôr fra dyrket mark og beitemark som er tilført gjødselvarer
 - Fisk (ferskvann)
- Mennesker (eksponering inntak)
 - Hele befolkningen og aktuelle undergrupper, for eksempel personer som spiser en høy andel av vekster dyrket lokalt

Takk for meg Line Blytt



Line.blytt@norwaste.no